

## MODELAGEM EM EXCEL PARA O PROBLEMA DE ALOCAÇÃO DE CUSTOS CONJUNTA UTILIZANDO O VALOR DE SHAPLEY

<sup>1</sup>Giancarlo F. Aguiar, <sup>2</sup>Volmir E. Wilhelm, <sup>3</sup>Bárbara C. X. C. Aguiar, <sup>4</sup>Paulo H. Siqueira

<sup>1</sup>Doutorando em Métodos Numéricos em Engenharia (CESEC), UFPR

<sup>2</sup>Professor do Departamento de Matemática, UFPR

<sup>3,4</sup>Professor (a) do Departamento de Expressão Gráfica, UFPR

### RESUMO

Os problemas de alocação de custos vêm sendo fortemente discutidos em cursos de contabilidade (Beuren, 1993, Souza, Lisboa e Rocha, 2003, Harks e Miller, 2011). Os pesquisadores têm fomentado vários métodos, e ou critérios de alocação e empregado com sucesso em problemas reais. Novas metodologias ganharam força a partir do surgimento da teoria dos jogos cooperativos. Este trabalho objetiva explorar um estudo de coalizões para a tomada de decisão na divisão de custos conjunta. Para isto, é utilizada a metodologia denominada Valor de Shapley, que é tratada na literatura como uma aplicação da Teoria dos Jogos. Os valores ótimos de Shapley resultam de um modelo matemático utilizado para a tomada de decisão na divisão de custos por grupos (podendo ser rateio de lucros). David, Massol e Moisan (2005), abordam que o Valor de Shapley estabelece um critério que atribui a cada participante do jogo a sua contribuição marginal esperada. Assim o valor de Shapley pode ser considerado uma média de contribuição marginal do jogador  $i$  para a coalizão  $S$ , considerando que os jogadores formem essa coalizão em uma sequência aleatória. A Probabilidade de um jogador em particular participar em diversos momentos distintos, de coalizões com  $S$  participantes é definida pela equação 1 a seguir.

$$\frac{(|S| - 1)! (n - |S|)!}{n!} \quad \text{Equação: 1}$$

Onde  $n$  representa o tamanho da amostra (número de elementos da coalizão). A contribuição marginal do jogador  $i$  em qualquer momento é definida pela equação 2.

$$CM_i = [v(S) - v(S - \{i\})] \quad \text{Equação: 2}$$

Onde  $v(S)$  é o custo total da coalizão  $S$  e  $v(S - \{i\})$  é a diferença entre o custo total da coalizão  $S$  e o custo da coalizão com exceção do jogador  $i$ . Desta forma, o valor de Shapley pode ser obtido utilizando a equação 3 abaixo.

$$\phi_i(v) = \sum_{\substack{S \subset N \\ i \in S}} \frac{(|S| - 1)! (n - |S|)!}{n!} [v(S) - v(S - \{i\})] \quad \text{Equação: 3}$$

Este panorama (busca na redução de custos conjunta), aliado ao aumento crescente no número de privatizações em empresas tanto nacionais como internacionais, fez crescer a necessidade de se criarem modelos de distribuição de bens e serviços com qualidade e com custos minimizados. No trabalho completo, foi ilustrado um estudo de caso para o problema de alocação de custos conjunta, além da narrativa de como implementar a metodologia Valor de Shapley utilizando a ferramenta Solver do Microsoft Excel. Diante deste cenário são fundamentais os modelos de distribuição de custos estruturados com alguma garantia ao consumidor, de que estão pagando pelo melhor serviço e com custos reduzidos (Moreira, Luna e Guedes, 2002).

**PALAVRAS CHAVE.** Valor de Shapley, Alocação de Custos Conjunta, Modelagem em Excel.